

# **PENGARUH HEAT TREATMENT STRESS RELIEF ANNEALING TERHADAP TEGANGAN SISA DAN FREKUENSI NATURAL MATERIAL POROS AISI 1020**

Antonius Prasetyadi  
Jurusan Teknik Mesin  
Universitas Sebelas Maret  
e-mail : antoniusprasetyadi@yahoo.co.id

## **ABSTRAK**

Proses penyambungan poros dengan pengelasan menghasilkan tegangan sisa yang cukup besar. Tegangan sisa yang dihasilkan dapat dikurangi dengan perlakuan panas *stress relief annealing* dan dicari hubungan tegangan sisa dengan frekuensi natural serta metalografinya. Poros yang digunakan adalah Baja AISI 1020, sudut kampuh las 30°, arus pengelasan 90 A, tegangan 40 volt, waktu pengelasan 900 detik, dengan elektroda E6013. Proses perlakuan panas *stress relief annealing* dilakukan dengan variasi suhu 600°C, 650°C, dan 675°C dan waktu penahanan panas 45, 60, dan 90 menit. Frekuensi natural diukur dengan Modul DEWESoft, tegangan sisa diukur dengan Metode Hamburan Neutron, dan metalografi diamati menggunakan mikroskop mikro dan makro. Nilai frekuensi natural paling rendah yaitu 50,049 Hz. Nilai tegangan sisa paling rendah didapatkan pada perlakuan panas *stress relief annealing* suhu 675°C, waktu pemanasan 45 menit. Perlakuan panas *stress relief annealing* membentuk struktur akhir berupa ferit dan perlit, terjadi penambahan ukuran butir ferit dan pengurangan ukuran perlit. Proses pengelasan poros terdapat cacat las *undercut* dan *slag* yang berada di daerah lasan.

*Kata kunci: poros, pengelasan, tegangan sisa, frekuensi natural, stress relief annealing, hamburan neutron, metalografi.*

# **EFFECT OF HEAT TREATMENT STRESS RELIEF ANNEALING ON RESIDUAL STRESS AND NATURAL FREQUENCY OF AISI 1020 STEEL SHAFT**

Antonius Prasetyadi  
Mechanical Engineering Faculty  
Sebelas Maret University  
e-mail : antoniusprasetyadi@yahoo.co.id

## **ABSTRACT**

Connecting shaft by welding process generates large residual stresses. This residual stresses could reduced using stress relief annealing heat treatment and also get the relation between residual stress with natural frequency and metallographic. Material used as shaft was AISI 1020 steel, seam welding angle 30°, welding current 90 A, voltage 40 volt, welding time 900 second, electrode E6013. Stress relief annealing method was applied with temperature 600°C, 650°C, and 675°C, holding time 45, 60, and 90 minutes. Natural frequency measured using DEWESoft module, residual stresses measured using neutron scattering method, then observed its micro and macro structure using micro and macro microscopes. Natural frequency measurement obtain lowest value 50.049 Hz. Lowest residual stress value obtain from stress relief annealing heat treatment on temperature 675°C, hoding time 45 minute. Stress relief annealing form the final structure of ferite and pearlite, ferite grain size increase, and pearlite size decrease. Undercut and slag weld defects found on welding process of the shaft in welding area.

*Keyword: welding, residual stress, natural frequency, stress relief annealing, neutron diffraction, metallography.*